Ecologia I

Adauto de Souza Ribeiro

São Cristóvão/SE
2010

Sumário

Aula 1

PRINCÍPIOS E FUNDAMENTOS DA ECOLOGIA

META

Apresentar o conceito de Ecologia, sua importância e suas funções.

OBJETIVOS

Ao final desta aula, o aluno deverá:
definir ecologia como ciência;
distinguir a relação entre ecologia e ambientalismo;
redigir sobre a estrutura e funcionamento dos sistemas naturais;
e compreender os alicerces da ecologia;

Montanhas (Fonte: http://www.esalq.usp.br)

INTRODUÇÃO

Olá, caro aluno. Seja bem-vindo ao nosso primeiro encontro. Iniciaremos nossa aula introduzindo o objetivo do estudo da ecologia. Então, vamos lá!

O estudo da **ecologia** tem como objetivo o entendimento das relações físico-químicas com os sistemas biológicos. A parte que envolve a física no estudo ecológico busca compreender os fenômenos energéticos e o fluxo da matéria, com base nas leis da termodinâmica e transformações da energia. As questões químicas, relacionadas à ecologia, tratam das reações envolvendo a matéria, os nutrientes e seus ciclos, a interferência dos elementos na transformação e obtenção de energia, a produção de matéria e suas transformações. A parte biológica busca inserir os organismos neste contexto energético e de produção da matéria, suas relações e as conseqüências destas interações com o meio, de acordo com o hábitat e do conjunto de adaptações dos organismos ao meio, este conjunto conhecido como nicho ecológico. Assim, a ecologia trata das relações entre a biocenose que é a própria comunidade biológica, e o biócoro, entendido como o ambiente. Ao conceituarmos ecologia como ciência, nós devemos focar nossas atenções aos princípios físico-químicos e biológicos que regem os sistemas ecológicos que compõem o meio ambiente. É bom separar a ECOLOGIA do AMBIENTALISMO, porque embora ambos usem alguns vocábulos comuns, diferem fundamentalmente quanto à gramática, estrutura da linguagem e quanto aos objetos e objetivos de estudo, apesar de circularem juntos nos meios de comunicação nos dias atuais. Ao longo do curso procurem se aprofundar nos conceitos ecológicos e busquem o entendimento funcional das relações existentes no meio ambiente, com base na evolução e na sobrevivência das espécies, para entenderem de fato o verdadeiro significado da palavra ECOLOGIA.

Boa aula!

Ecologia

Estudo das relações entre os componentes bióticos e abióticos do ambiente.

Comunidade

Biocenose, grupos de indivíduos, plantas ou animais, da mesma espécie ou espécies diferentes, que vivem num determinado hábitat, interagindo entre si através da procura por comida e espaço vital. A comunidade é também reco-nhecida pela sua estru-tura, constituída pelas espécies dominantes.

O QUE É ECOLOGIA?

O termo ecologia tem origem nas palavras gregas OIKOS e LOGOS, as quais, juntas, significam o "estudo da casa". Por analogia, ecologia significa o estudo do hábitat. O termo ecologia foi originalmente empregado em 1866, pelo zoólogo alemão Ernest Haeckel (1834-1919) e trata do estudo das relações entre os seres vivos e o ambiente onde vivem. Haeckel definiu o termo ecologia como sendo o corpo do conhecimento que trata da economia da natureza. O hábitat é a rigor o ambiente onde vive determinada

espécie ou **comunidade**, caracterizado por suas propriedades físicas e bióticas. Nós podemos fazer analogia entre a economia e a ecologia, já que a primeira trata do gerenciamento dos recursos da casa e, deste modo, muitos princípios econômicos se aplicam a aspectos ecológicos, como a alocação de recursos, avaliação de custo e benefício que existe entre as relações entre as espécies, o modo como exploram o ambiente para suas sobrevivências e como os indivíduos se relacionam entre si.

COMO EVOLUIU O CONCEITO DE ECOLOGIA PÓS HAECKEL?

Burdon-Sanderson (1890) definiram a ecologia como um dos ramos avançados das três divisões das ciências naturais - fisiologia, morfologia e ecologia -, conceito que envolve a preocupação com a dinâmica das comunidades e populações. Outros ecologistas se preocuparam com as reservas de energia, como o ecologista inglês Elton que, em 1927, descreveu a história natural dos organismos vivos com ênfase na ecologia animal. Na década de 1961, Andrewartha descreve a ecologia como o estudo da distribuição e abundância de organismos. A ecologia moderna atingiu a maioridade em 1942, com o desenvolvimento do conceito trófico-dinâmico do americano R. L. Lindeman, que detalha o fluxo da energia através do ecossistema. Esses estudos quantitativos foram aprofundados pelos irmãos Odum, Eugene e Howard, norte-americanos. Eugene Odum (1964) a entende como o estudo da estrutura e da função da natureza, ressaltando os processos ecofisiológicos na determinação da estrutura dos ecossistemas; seu irmão Howard se interessou mais pelo fluxo de energia nos **ecossistemas.**

Em meados da década de 1970, Krebs (1972) ampliou o conceito de Andrewartha ao definir a ecologia como o estudo das interações que determinam a distribuição e abundância dos organismos, ressaltando a importância das interações bióticas (competição e predação) na estrutura das comunidades.

A partir deste marco, a ecologia passa a ser entendida como o estudo científico dos processos que regulam a distribuição e a abundância de organismos e das interações entre eles. É o estudo de como estes organismos interferem, transportam e transformam a energia e a matéria na biosfera. Ou seja, a ecologia estuda como é o planejamento e a integração da estrutura e do funcionamento do ecossistema.

Em 1980, Ricklefs definiu a ecologia como o estudo da interação dos organismos dentro do mundo natural. Ressaltou, ainda, que empreendimentos humanos afetam os processos naturais.

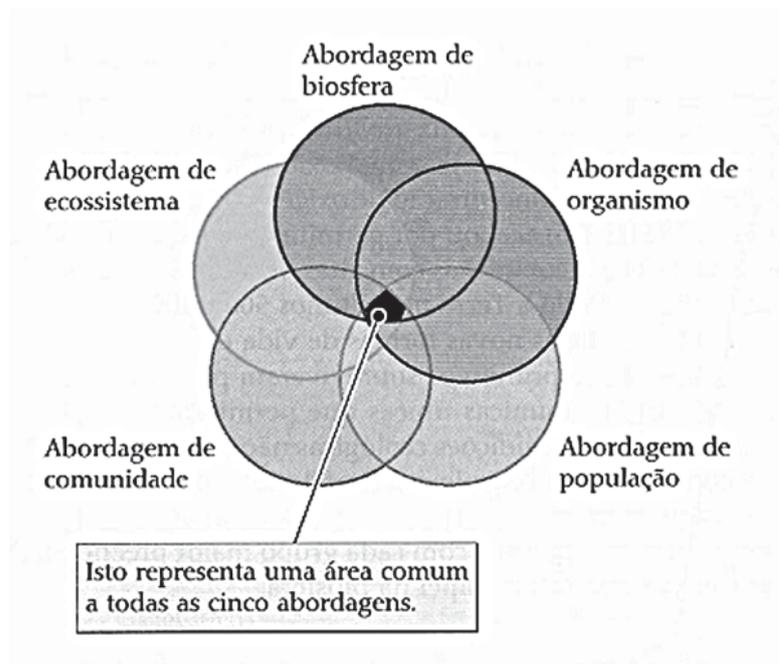
Podemos então dizer que o objetivo da ecologia é entender os princípios operacionais dos sistemas naturais e predizer suas respostas às mudanças estruturais. Assim entendido, podemos vislumbrar diversas conexões da

Ecossistema

Sistemas ecológicos: sistemas naturais limitados por espaços físicos naturais. Os ecossistemas têm estrutura e dinâmica. A estrutura diz respeito à composição, formada pelos componentes bióticos e abióticos. Os abióticos são os fatores físicos e químicos. Os bióticos são constituídos pelos organismos autótrofos (plantas), heterótrofos (animais consumidores) e pelos organismos decompositores. A dinâmica dos sistemas ecológicos diz respeito à funcionalidade destes, como ocorrem, por exemplo, a ciclagem de nutrientes dentro e entre ecossistemas e comunidades, como se relacionam as espécies nas cadeias tróficas (alimentares), quais são as taxas de produtividade primária e secundária.

disciplina Ecologia com outros campos do conhecimento, como a biologia vegetal e animal, taxonomia, fisiologia, genética, comportamento, meteorologia, pedologia, geologia, sociologia, antropologia, física, química e matemática.

O QUE NÃO É ECOLOGIA

A ecologia não é ambientalismo e nem "ecologia profunda." A ecologia é uma ciência, inter e multidisciplinar, com base nos princípios biológicos, físicos e químicos e que deve ser livre de juízo de valor, bem e mal. Os ambientalistas advogam por ações determinadas, causas, posições políticas e ideológicas. Na ecologia os ecólogos estudam a natureza sob várias perspectivas diferentes, sendo que cada nível diferente de hierarquia dos sistemas ecológicos tem estruturas e processos únicos. Observe o esquema abaixo:

Podemos notar que este nível de organização é "integrado" ou interdependente de outros níveis; não existem brechas ou linhas definidas em um sentido funcional, nem mesmo entre organismos e a população. O organismo individual, por exemplo, não pode sobreviver muito tempo sem sua população. De forma semelhante, a comunidade não pode existir sem a ciclagem dos materiais e o fluxo de energia no ecossistema. Entenderemos isso melhor nas aulas seguintes.

POR QUE ESTUDAR ECOLOGIA?

Em função da curiosidade de entender como a natureza funciona – Uma

pergunta que tem nos intrigado é saber como o mundo funciona em torno de nós. A resposta não é simples, porque estamos buscando a compreensão do que somos feitos e como fazemos parte do meio onde vivemos.

Pela responsabilidade de sermos um único componente biótico racional que faz parte do ecossistema - Como nossas ações afetam o ambiente? Como minimizar os efeitos prejudiciais dessas nossas ações? Observemos os seguintes exemplos. A pesca excessiva nos lagos e mares está no limite de sua capacidade de suporte. A ocupação desordenada e descontrolada das áreas naturais está gerando fragmentação, degradação e a destruição completa dos **hábitats** dos animais e plantas, devido a construção de casas, pontes, rodovias, usinas, agricultura e pecuária. Os desmatamentos, para aumentar as áreas de agricultura, e a poluição industrial provocam gigantescos impactos ambientais sobre o clima. Estes são apenas alguns exemplos, nada confortáveis, para a sociedade pós-industrial. A perda da biodiversidade e a mudança global do clima são processos reais hoje. Só foram realmente levados a sério quando estudos quantitativos revelaram que minimizar já não é suficiente, é preciso reverter estas mudanças, se é que isso é possível! Vivemos numa sociedade consumista e extremamente individualista que precisa refletir urgentemente sobre seus valores e princípios de existência.

Hábitats

Conceito relacionado à local; determinado espaço de um ambiente que é utilizado por uma ou mais espécies e grupos taxonômicos. Geralmente o hábitat está associado ao tipo e estrutura da formação vegetal da localidade a que se refere. Por exemplo, as restingas litorâneas podem ser designadas como um hábitat, o manguezal pode ser outro hábitat, ambos dentro da mata atlântica.

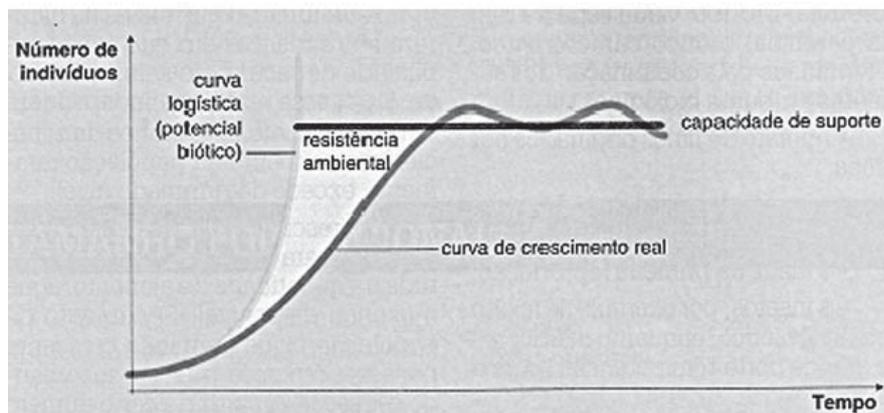
Conhecer a natureza proporciona a compreensão dos processos e permite o real direcionamento de nossas ações - O mundo vivo natural em torno de nós já está estabelecido a muito tempo. Parte dos problemas causados por nós exige soluções criativas, parte a própria natureza faz, pois os sistemas ecológicos têm seus mecanismos que buscam constante sustentabilidade. Mas os sistemas ecológicos não são entidades que nós pegamos e vemos, são redes complexas, as quais nós utilizamos modelos para entender e avaliar a sustentabilidade das inter-relações. Vamos refletir um pouco: Como poderemos alimentar a **população** humana que está em crescimento? Atualmente estamos com 6,7 bilhões de humanos no planeta, se continuarmos no ritmo de crescimento em que estamos, em meados do século 21 seremos aproximadamente 9 bilhões e no final deste século 12 bilhões. Quando as populações crescem exageradamente dispara-se o mecanismo de regulação e controle dos nascimentos e migrações, com a imediata conseqüência de falta de recursos e problemas com relação ao espaço vital.

População

No sentido biológico, grupo de indivíduos de uma espécie que ocupam o mesmo hábitat ou hábitats distintos, num determinado tempo, durante o qual estão reprodutivamente isolados de outros grupos.

Observe o crescimento logístico representado abaixo:

Neste gráfico, vemos uma linha chamada capacidade de suporte. Há muitas definições para capacidade suporte, principalmente quando este conceito começou a ser empregado para populações humanas, principalmente a partir de 1970. A capacidade de suporte humana difere um pouco do conceito ecológico tradicional, na medida em que temos conhecimentos para alterar a capacidade de suporte de um determinado recurso. Por ora, basta entendermos que a capacidade de suporte, representada pela letra K, é

o número máximo de organismos que pode ser suportada em determinada área ou hábitat, num determinado espaço de tempo.

Através da aplicação dos princípios de sustentabilidade é possível minimizar os impactos causados pela presença humana no meio ambiente – Os sistemas ecológicos, nos quais se inserem todas populações que ali crescem e se reproduzem, incluindo os humanos, mantêm suas propriedades biológicas controladas em equilíbrio dinâmico, de tal modo que as circunstâncias que suportam a vida determinam os rumos evolutivos dos indivíduos. Se a seleção é fator determinante de especiação, a manutenção das condições ideais de sobrevivência e adaptações dos indivíduos (nicho ecológico) mantêm o potencial biótico das populações relativamente estável. Deste modo, o desenvolvimento sustentado pode promover a continuidade das espécies que observamos nos diversos sistemas ecológicos já estabelecidos.

Então, quando há quebra desta sustentabilidade, a ecologia nos ajuda a compreender problemas complexos de causa e efeito. Os exemplos são diversos, tanto em escala global como regional. Em escala global nós temos como exemplos a invasão de sapos na Austrália, de porcos selvagens no Havaí, a invasão da perca do Nilo no lago Vitória, nos Estados Unidos. Em escala regional nós temos como exemplo a invasão da algaroba na caatinga e a tilápia nos rios e lagos.

COMO ESTUDAR ECOLOGIA?

Que tipos de experiências os ecólogos executam?

Os ecólogos observam a natureza. O ecólogo é um observador da natureza e utiliza a sua percepção e capacidade de abstração para determinar e distinguir o funcionamento dos processos ecológicos. As observações são feitas no campo ou no laboratório, mas é na natureza que está acontecendo a trama da vida. Dispondo de algumas ferramentas indispensáveis, como a estatística e modelos matemáticos, o ecólogo exercita a capacidade de

previsão das interações e pode produzir modelos que contribuem para o entendimento da natureza. Guarde bem a palavra interação!

Procuram entender o microcosmo. Muitas vezes é inviável trabalhar o todo, então os ecólogos isolam porções ou partes do todo, manipulam condições e constroem modelos ligando as partes antes isoladas construindo o todo através de sistemas ecológicos. Ao delimitar as partes, o ecólogo formula suas questões e elabora suas hipóteses para explicar os fenômenos naturais. O objetivo é garantir que cada parte, circunstância do modelo ou microcosmo, possa ser manipulado sem que se perca a visão de conjunto que o componente estudado faz parte.

Desenvolvem modelos matemáticos e estatísticos. Através da estatística que faz inferência e das equações matemáticas que constroem modelos, os ecólogos descrevem as interações quantitativas entre os ecossistemas, para compreender as relações entre os organismos e o meio ambiente, natural ou alterado. Os modelos matemáticos ajudam a descrever, interpretar e manipular as diversas conexões dentro dos sistemas ecológicos, assim como a estatística permite comparar as diversas fases das **biocenoses.**

Proporcionam conectividade multidisciplinar. O entendimento das interações complexas, bem como suas conexões biológicas, requer o auxílio de outras áreas do conhecimento. Estas interações são chamadas de multidisciplinares e podem ser de ordem biológica, com o auxílio da genética, evolução, fisiologia; comportamentais, como a etologia; físico-químicas, tais como a biogeoquímica, geologia, hidrologia, climatologia; e sócio-econômicas, como a antropologia, a sociologia e a economia.

Biocenose

Biota ou comunidade biológica é a associação de populações de espécies diferentes que habitam um biótopo comum.

Vamos entender melhor isso! Ecologistas geralmente precisam coletar informações quantitativas sobre hábitats, comunidades e populações. Entretanto, na maioria das vezes, é impossível monitorar todo o hábitat para se obter medidas de todos os organismos que vivem em uma área. Um biólogo, raramente, pode coletar todos os dados sobre os quais ele quer tirar conclusões. Por exemplo, se ele necessitar tirar conclusões sobre a massa corporal de ratos num hábitat determinado, o único modo de se obter os registros de todos os ratos, com 100% de confiança, seria capturando todos os indivíduos – uma tarefa impossível de ser realizada na prática. Uma alternativa é coletar apenas alguns ratos e registrar a massa corporal individualmente e, desta porção, inferir para todos os indivíduos.

Cerrados (Fonte: http://www.2.ucg.br).

Para isso, precisamos do auxílio da ferramenta estatística, a qual, a partir de uma amostra, nos permite fazer inferências para toda a população.

Vejamos outro exemplo: um pesquisador estava interessado em estudar as possíveis relações ecológicas que pudessem existir entre concentração de nutrientes e altura das árvores de uma pequena mata situada em relevo ondulado. Sua hipótese era que nas baixadas, mais úmidas que as áreas mais elevadas, além da umidade poderia haver diferenças nas concentrações de nutrientes quando comparado com as áreas altas; estes fatores poderiam estar afetando diferentemente as alturas das árvores desses ambientes.

Em primeiro lugar, o pesquisador decidiu verificar a variabilidade nas alturas das árvores nos dois ambientes (baixada e áreas elevadas). Para isso, teve que descrever as amostras. A metodologia utilizada foi a seguinte:

a) ao longo de dois transectos de 500m cada, percorridos nos dois ambientes, realizou amostragens medindo as alturas das árvores; b) utilizou para sua análise três espécies de plantas que ocupavam os dois ambientes: figueira (Fícus sp, Moraceae), ipê (Tabebuia sp, Bignoniaceae) e angico (Piptadenia sp, Leguminosa), todas as árvores de porte médio; c) na baixada mediu 18 figueiras, 10 ipês e 15 angicos; na parte mais alta mediu 15 figueiras, 14 ipês e 12 angicos; d) fez uma distribuição de freqüências para verificar possíveis assimetrias, ordenando naturalmente os dados e computou os dados coletados através da estatística, para verificação de sua hipótese.

Ao final do estudo, para interpretação biológica dos resultados, o pesquisador necessitará de informações adicionais de outras áreas do conhecimento como a biogeoquímica, climatologia, fisiologia vegetal e da própria ecologia.

POR ONDE COMEÇAR A ESTUDAR ECOLOGIA?

Devemos partir do pressuposto que os organismos, populações, comunidades e ecossistemas representam os elementos básicos para estudarmos ecologia.

O que é um organismo em ecologia? Uma abordagem que permite entender o organismo é representá-lo como a unidade real que sofre pressão e seleção natural. Por definição, um organismo é um indivíduo e, portanto, é a unidade menos favorecida no processo de seleção natural, já que os limites de sobrevivência são impostos sobre ele. Alguns fenômenos biológicos aparentemente não se encaixam bem nestes processos de seleção natural, como é o caso da aranha viúva-negra (Latrodectans matans), cujo

macho é geralmente devorado pela fêmea imediatamente após a cópula. Como poderíamos explicar esta relação? Comparando-se pares de viúvas-negras, no qual o macho ou é devorado ou reage e sobrevive, verificou-se que os que não são devorados permanecem em contato por mais tempo na população, aumentando a chance de fecundar as fêmeas e, portanto, levando a sobrevivência dos indivíduos que portam os genes que eles transmitem aos seus descendentes. A seleção favorece a espécie e não o indivíduo. Se favorecesse o indivíduo, permitiria que o mesmo se adaptasse às condições do meio, na qual o correto é a sobrevivência dos mais adaptados. Mas isto iria gerar vários casos anômalos, que a seleção se encarrega de selecionar no conjunto. Este conjunto é a população, por isto dizemos que a seleção se dá ao nível da população, através dos indivíduos, é claro.

O que vem a ser uma população em ecologia: podemos dizer que a população pode ser reconhecida como a unidade de seleção natural e dos processos evolutivos. A população representa um grupo de indivíduos semelhantes que vivem numa determinada área e que podem se cruzar entre si, deixando descendentes férteis. Este é o conceito de população biológica. O que garante a unidade da população é a capacidade de interação e intercruzamento dos organismos. Aqueles que vivem e se reproduzem mais têm mais chances de passar seus genes para as gerações futuras, conseqüentemente, as chances de sobrevivência são maiores. Indivíduos que se reproduzem mais também têm chance de terem maior diversidade genética. Na luta pela vida a diversidade é fator essencial para a sobrevivência das espécies.

O que é uma comunidade em ecologia: se procurarmos pensar num conjunto de populações diferentes que interagem entre si (relações intra-específicas e interespecíficas) na mesma área, nós nos aproximamos do conceito de comunidade. As relações entre indivíduos de mesma espécie ou entre indivíduos de espécies diferentes podem ser harmônicas ou desarmônicas, a depender dos benefícios ou prejuízos acumulados na relação.

Cuidado para não confundir o conceito de comunidade biológica com o de comunidade clímax (um ecossistema)!

O que vem a ser um ecossistema? Seria uma comunidade que atingiu seu limite biótico e agora está em equilíbrio? O ecossistema representa as relações entre os seres vivos e o meio físico e químico, todos interagindo juntos em uma determinada área. Os princípios que definem um ecossistema aplicam-se em todas as escalas, desde um pequeno lago até os continentes. São unidades ecológicas que atingiram uma homeostase dinâmica, limitadas pelo potencial biótico das espécies envolvidas e pelos recursos disponíveis no meio. Um ecossistema que está em homeostase dinâmica é a representação de uma sucessão ecológica que atingiu seu máximo desenvolvimento biótico.

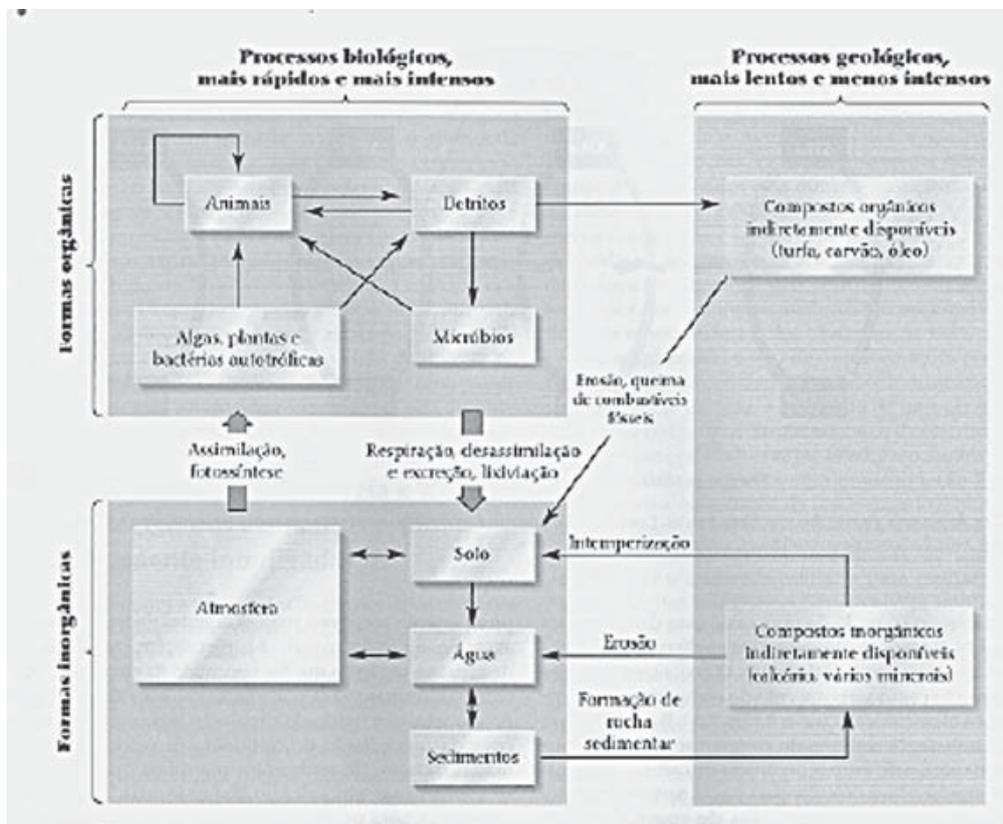
E os **biomas** o que representam? Representam um conjunto de ecossistemas terrestres com vegetação característica e fisionomia típica,

Bioma

Termo genérico que se refere aos tipos fisionômicos da vegetação. Utilizado para situar comunidades, ecossistemas ou regiões geográficas com vegetações complexas, sua abrangência é restrita.

em que predomina certo tipo de clima. São representados pela vegetação sob características climáticas semelhantes. Como diferenciar os biomas? A latitude seria um bom fator de diferenciação, já que a determinação do tipo vegetação é dada pela interação entre a temperatura e pluviosidade?

Biosfera: Película magnética sobre a superfície da Terra onde existe vida, a unificação de todos os ecossistemas. Este é um sistema altamente ordenado, coeso e regido pela energia do sol.

Quais os níveis de organização de um ser vivo em relação ao ambiente? As populações são moldadas por seus ambientes e, sucessivamente, modificam seus componentes abióticos. Dizemos que formam níveis de organização que trocam energia. Observe o modelo geral proposto pelo RICKLEFS (2003).

Interações entre níveis diferentes levam às propriedades emergentes.

Pelo princípio do controle hierárquico de Odum, à medida que os componentes produzem seus efeitos, surgem novas propriedades diferentes daquelas produzidas pelos níveis. Não há como explicar todas as propriedades em um único nível com base na compreensão dos componentes que estão abaixo dele. O que você acha que o Odum quer dizer com isso?

COMO APRENDEMOS ECOLOGIA?

Iniciaremos propondo uma série de questões para que você responda através de pesquisa bibliográfica e apresente os resultados durante as discussões em sala de aula. Começaremos com os fluxos de energia: em nível individual, como os seres vivos "fazem para viver"? Em nível de ecossistema, como a energia se desloca? E quanto aos nutrientes: como a disponibilidade dos nutrientes limita o crescimento dos seres vivos? Como os seres vivos se adaptam aos ciclos dos nutrientes? Em seguida, nos concentraremos nas populações e nas comunidades: como os modelos numéricos de crescimento populacional podem proporcionar o entendimento das populações e comunidades? De que modo a disputa pelos mesmos recursos pode provocar mudanças no equilíbrio de populações?

Panda (Fonte: http://www.colegiosaofrancisco.com.br).

CONCLUSÃO

O significado mais apropriado para ecologia está asso-ciado à evolução e visa o entendimento das relações dos indivíduos e populações com o ambiente (ecologia evolutiva).

O nível de abordagem na ecologia evolutiva, portanto, não está no ecossistema em si, mas nas relações ambientais entre indivíduos, populações e comunidades (expressão da diversidade).

Outra abordagem importante do nosso estudo é sobre ecologia de populações, em particular dos humanos, principalmente nos seus aspectos relacionados à quantidade (escassez) e qualidade (poluentes) dos recursos disponíveis (ecologia aplicada), conservação e manejo, diversidade e capacidade de suporte.

Não menos importante é a ecologia de sistemas, que trata principalmente do fluxo de energia dos organismos e comunidades, analisados através de modelos que avaliam o mundo o real, como os problemas relacionados ao manejo de recursos naturais, inter-relações entre produtores, consumidores e decompositores, interligando as variáveis através de relações de causa e efeito.

Assim, para o entendimento da estrutura e dinâmica dos sistemas naturais são necessárias algumas ferramentas básicas, como a estatística e modelos matemáticos operacionais, além de dispormos da interação entre diversas áreas do conhecimento como a química, física, matemática, geologia, geografia, hidrologia, climatologia, genética, evolução e etologia, dentre outras.

RESUMO

A ecologia é uma subárea da biologia, cujos fundamentos foram formulados com base biológica. Atualmente a ecologia vem despertando a atenção de muitas pessoas, mesmo quando não conhecem o significado exato do termo. Nesta primeira aula, você foi apresentado a alguns aspectos básicos desta ciência, para que saiba da importância de utilizar adequadamente os conceitos e termos ecológicos. Estes conceitos, quando interpretados descuidadamente por outras áreas, podem implicar em perda de precisão e significado em relação a vários aspectos, como seleção natural e evolução, que estão intimamente associados à ecologia. Além disso, você entrou em contato com às várias abordagens utilizadas para estudar os fenômenos ecológicos.

ATIVIDADES

1. Dê exemplo de seres vivos que modificam seus ambientes (não mencionado em aula).
2. Qual é a relação entre ecologia e ambientalismo?
3. O que são espécies invasoras em escala global (continental) e local? Por que elas representam um problema tão sério para os ecologistas?
4. Dê exemplo de um ecossistema e explique como é composta a comunidade correspondente.
5. Quais os tipos de experiência que os ecologistas realizam? Quais são as vantagens e as desvantagens de cada uma?
6. De que forma a vida transforma a superfície da Terra? Se todas as formas de vida desaparecerem, o que acontecerá? O que você compreende das seguintes afirmações: "a biosfera é a criação do sol" e "sob condições termodinâmicas da biosfera, a água é um agente químico poderoso...", mas em um planeta extinto a água é "...um composto de fraca atividade química".
7. Descreva como o fluxo de energia pareceria diferente se você estivesse: a) dentro de uma célula, b) em uma nave espacial, olhando para a Terra. Sem possuir conhecimentos prévios, como você qualificaria a vida?

LEITURA COMPLEMENTAR

Esta aula inicial traz uma série de novas informações sobre a ecologia, que serão tratadas com mais propriedade nas próximas aulas. Portanto, uma boa leitura nos livros didáticos indicados auxiliará vocês durante o estudo. Para melhor compreensão do tema sugerimos algumas leituras complementares:

CARVALHO, C. M.; VILAR, J. C. Parque Nacional Serra de Itabaiana. Levantamento da Biota. Ibama/UFS, 2005.
VICENTE, A. et al. Descrição parcial e preliminar dos hábitats da Serra de Itabaiana, Sergipe. Publicações Avulsas do Centro Acadêmico Livre de Biologia. n. 1, p. 7-21, 1997.

PRÓXIMA AULA

Na próxima aula, veremos sobre as teorias evolutivas; adaptação, com ênfase nos tipos de seleção que podem atuar nos organismos e o processo de especiação nos grupos recentes.

REFERÊNCIAS

ODUM, E. P.; BARRET, G. W. **Fundamentos de Ecologia**. São Paulo Thomson Learning, 2007.
POUGH, F.H., JANIS, C. M.; HEISER, J. B. **A vida dos vertebrados**. 3 ed. São Paulo: Atheneu, 2003.
RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
TOWSEND, C. R., BEGON, M.; HARPER, J. L. **Fundamentos em Ecologia**. Porto Alegre: Artmed, 2006.